

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenl gungsschrift  
⑪ DE 3541537 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
B 60N 1/00

②1 Akt nzeichen: P 35 41 537.1  
②2 Anmeldetag: 25. 11. 85  
④3 Offenlegungstag: 19. 6. 86

Behördeneigentum

DE 3541537 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
13.12.84 JP P59-264319 07.02.85 JP P60-022497  
15.04.85 JP P60-079499 20.06.85 JP P60-134838

⑦1 Anmelder:  
NHK Spring Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP

⑦4 Vertreter:  
Weitzel, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 7920  
Heidenheim

⑦2 Erfinder:  
Kashiwamura, Takayoshi; Iwasaki, Ryoichi,  
Kawasaki, Kanagawa, JP

⑤4 Pneumatisch gesteuerter Sitz für ein Fahrzeug

Die Erfindung betrifft einen Sitz für ein Fahrzeug, das pneumatisch für eine bestimmte Körperdruckverteilung einer darin sitzenden Person kontrolliert wird. Die Erfindung umfaßt eine Mehrzahl von Luftbälgen, die in einem Sitz eingebettet sind; eine Luftdruckquelle, eine einzelne erste Leitung, die an die Luftdruckquelle mit ihrem einen Ende angeschlossen und in einer Reihe von zweiten Leitungen verzweigt ist, die ihrerseits mit ihren anderen Enden zu den Luftbälgen führen; eine Anzahl von Ein-Aus-Ventilen, deren jede in der entsprechenden der zweiten Leitungen vorgesehen ist, die zu den Luftbälgen führen; ein Auslaßventil, das mit seinem einen Ende an die erste Leitung und mit seinem anderen Ende an die Atmosphäre angeschlossen ist; einen einzelnen Drucksensor, der in der ersten Leitung vorgesehen ist; einen Regler, der an die Luftdruckquelle, die Ein-Aus-Ventile, das Auslaßventil und den Drucksensor angeschlossen ist, wobei der Regler Mittel zum Speichern vorbestimmter Luftdruckwerte für die Luftbälge aufweist, Mittel zum selektiven Öffnen und Schließen der Ein-Aus-Ventile und des Auslaß-Ventiles und Mittel, um zu verhindern, daß das Mittel zum Öffnen und Schließen des Ventiles die Ventile öffnet, entsprechend dem Vergleichsergebnis zwischen dem Ausgang aus dem Drucksensor und den vorbestimmten Luftdruckwerten.

DE 3541537 A1

Anwaltsakte: P 1339

PATENTANSPRÜCHE

1. Sitz für ein Fahrzeug, das pneumatisch für eine bestimmte Körperdruckverteilung einer darin sitzenden Person kontrolliert wird, umfassend

eine Mehrzahl von Luftbälgen (1 bis 10), die in einem Sitz eingebettet sind;

eine Luftdruckquelle (27);

eine einzelne erste Leitung, die an die Luftdruckquelle (27) mit ihrem einen Ende angeschlossen und in einer Reihe von zweiten Leitungen (25) verzweigt ist, die ihrerseits mit ihren anderen Enden zu den Luftbälgen führen;

eine Anzahl von Ein-Aus-Ventile (11 bis 20), deren jede in der entsprechenden der zweiten Leitungen (25) vorgesehen ist, die zu den Luftbälgen führen;

ein Auslaßventil (22), das mit seinem einen Ende an die erste Leitung und mit seinem anderen Ende an die Atmosphäre angeschlossen ist;

einen einzelnen Drucksensor (28), der in der ersten Leitung vorgesehen ist;

einen Regler (41), der an die Luftdruckquelle, die Ein-Aus-Ventile, das Auslaßventil und den Drucksensor angeschlossen ist,

wobei der Regler (41) Mittel (49) zum Speichern vorbestimmter Luftdruckwerte für die Luftbälge aufweist, Mittel (51) zum selektiven Öffnen und Schließen der Ein-Aus-Ventile und des Auslaß-Ventiles und Mittel (51) um zu verhindern, daß das Mittel zum Öffnen und Schließen des Ventiles die Ventile öffnet entsprechend dem Vergleichsergebnis zwischen dem Ausgang aus dem Drucksensor und den vorbestimmten Luftdruckwerten.

2. Sitz für Fahrzeuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgegebenen Werte den oberen Grenzwert der Luftdruckwerte für jeden einzelnen Luftbalg beinhaltet.
3. Sitz nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Sitz ferner einen Sensor (29 bis 40, 52) zum Erfassen der Betriebsbedingungen des Fahrzeuges umfaßt.
4. Sitz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsbedingungen eine Beschleunigung des Fahrzeuges umfassen.
5. Sitz für Fahrzeuge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler (41) die Reihenfolge der Luftdrücke in den Luftbälgen verändert, um die im Sitz sitzende Person gegen eine erfaßte Beschleunigung abzustützen.
6. Sitz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Sensor (52) zum Erfassen der Anwesenheit oder Abwesenheit einer Person im Sitz umfaßt.
7. Sitz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor einen Druckschalter (52) umfaßt, der in einem im Sitz eingebetteten Luftbalg angeordnet ist.
8. Sitz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor ein Pedalsensor (35 bis 37) ist, der erfaßt, ob das Gaspedal, die Bremse und/oder das Kupplungspedal betätigt werden.
9. Sitz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler einen Druckregler (51) umfaßt, um die Luftdrücke in den Luftbälgen in zeitlicher Reihenfolge zu verändern.

10. Sitz nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zum Verändern des Druckes die Luftdrücke in den Luftbälgen in zyklischer Weise verändert.
11. Sitz nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zum Verändern der Drücke die Luftdrücke in den Luftbälgen nach einer in dem Regler (50) gespeicherten Folge verändert.
12. Sitz nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler einen Sensor (31) umfaßt, um zu ermitteln, ob das Fahrzeug gesteuert wird, sowie Mittel (51) zum Aktivieren der Druckveränderungsmittel, falls das Fahrzeug über eine bestimmte Zeitspanne hinweg nicht gesteuert wird.
13. Sitz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Mittel zum Verändern des Druckes die Luftdrücke in den Luftbälgen entsprechend kumulierten Daten manueller Einstellwerte verändert, die von der im Sitz sitzenden Person eingestellt wurden.
14. Sitz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Regler einen Speicher (49) erfaßt, der wenigstens eine Kombination von Luftdrücken für die einzelnen Luftbälge speichert sowie Mittel zum Reproduzieren dieser Luftdrücke in den entsprechenden Luftbälgen.

21.11.85

DrW/MJ

ORIGINAL INSPECTED

Anwaltsakte: P 1339  
NHK Spring Co., LTD.

Pneumatisch gesteuerter Sitz für ein Fahrzeug

Die Erfindung betrifft einen pneumatisch gesteuerten Sitz für ein Fahrzeug, und zwar insbesondere für einen Sitz, der eine Reihe von Luftbälgen (air bags) aufweist, die hierin derart eingebettet sind, daß die Körperdruckverteilung der darauf sitzenden Person durch Füllen dieser Luftbälge mit Luft von entsprechendem Druck eingestellt werden kann.

Fahrzeugsitze mit verschiedenen Einstellfunktionen lassen sich ganz allgemein unterteilen in jene mit Einrichtungen zum Zurücklehnen, Neigen und Anheben zum Justieren der Sitzhaltung des Sitzenden, und jenen mit Oberschenkelunterstützungen, Seitenstützen und Lendenstützen zur Einflußnahme auf das Sitzgefühl und/oder auf die Körperdruckverteilung des Sitzenden. Weiterhin ist zu unterscheiden zwischen von Hand einstellbaren und durch äußere Kräfte einstellbaren Sitzen.

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugsitz, bei dem das Sitzgefühl sowie die Körperdruckverteilung des Sitzenden mittels äußerer Kraftwirkung verändert werden können und wobei sich ein übermäßiger Anstieg des Luftdruckes aufgrund eines Temperaturanstieges in der Fahrzeugkabine nach dem Aussteigen des Fahrgastes vermieden wird.

Ein solcher Fahrzeugsitz hat üblicherweise einen Antrieb mit Motor und Getriebe für jeden einstellbaren Bereich des Sitzes; er wird durch einen mechanischen Justiermechanismus gesteuert, wodurch er schwer, von komplexem Aufbau und daher teuer ist. Es wurde schon vorgeschlagen, Luftdruck als Antrieb zu verwenden. Dies erfordert jedoch ein Druckregulierventil zum Verringern des hohen Luftdruckes einer Druckquelle auf einen geeigneten Betriebswert; da das Druckregelventil weiterhin bei Herstellung und für die Wartung eine hohe Genauigkeit verlangt, so ist auch ein solches System teuer und letzten Endes unzuverlässig. Da weiterhin die Anzahl der zu justierenden Bereiche des Sitzes hierbei größer ist, wird der gesamte Aufbau wiederum komplex und die Justierung wird umständlich und mühevoll, während die Herstellungskosten unverhältnismäßig hoch werden.

In der JA-PS 59-9773 sowie in der JA-Gbm 59-7311 dieses Anmelders werden pneumatisch gesteuerte Fahrzeugsitze vorgeschlagen, wobei die Luftdrücke der Luftbälge durch Luftregeleinrichtungen geregelt werden. Da sich der Luftdruck in jedem einzelnen Luftbalg schnell und einfach bei diesen pneumatisch geregelten oder gesteuerten Sitzen regeln läßt, lassen sich Komfort und Gesamteindruck des Fahrzeuges durch Verändern der Körperdruckverteilung und des Sitzgefühls des Sitzenden ganz wesentlich verbessern. Jedoch ist auch hier eine Anzahl von Druckregelventilen oder variablen Druckregelventilen notwendig, so daß auch dieses System teuer ist.

Verwendet man Luftbälge zum Einstellen einer bestimmten Kontur des Sitzes oder einer bestimmten Körperdruckverteilung, so müssen die Luftbälge gegen übermäßiges Aufblasen geschützt werden. Dies kann aufgrund übermäßigen Temperaturanstieges in der Fahrgastkabine z. B. dann auftreten, wenn das Auto über längere Zeit bei warmem Wetter geparkt wird, oder ganz einfach dann, wenn eine Druckkontrolleinrichtung ausfällt.



Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aufgezählten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden; es soll demgemäß ein Fahrzeugsitz geschaffen werden, in welchen eine Anzahl von Luftbälgen eingebettet ist, die durch Luft gewünschten Druckes aufgeblasen werden können, ohne daß hierzu ein Druckregelventil notwendig ist.

Ferner soll ein pneumatisch geregelter Fahrzeugsitz geschaffen werden, bei welchem der Aufwand zum Einstellen des Druckes in den Luftbälgen durch eine entsprechende Automatisierung der Drucklufteinstellung in den Luftbälgen ganz wesentlich vermindert werden kann.

Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Sitz gemäß dem Gattungsbegriff zu schaffen, wobei die Körperdruckverteilung automatisch und einzeln für jeden Sitzenden eingestellt werden kann.

Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Fahrzeugsitz gemäß dem Gattungsbegriff zu schaffen, wobei die Körperdruckverteilung des Sitzenden variabel und automatisch je nach den Betriebsbedingungen des Fahrzeuges einstellbar ist, so daß eine optimale Körperdruckverteilung zu jedem Zeitpunkt erreicht werden kann.

Schließlich liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Sitz gemäß Gattungsbegriff zu schaffen, bei welchem die Probleme vermieden werden, die mit dem übermäßigen Aufblasen der Luftbälge verbunden sind.

Diese Aufgaben werden durch die Merkmale des Hauptanspruches gelöst.

Durch die erfinderischen Merkmale können die Luftbälge mit Luft gewünschten Druckes gefüllt werden, ohne daß es eines speziellen Druckregelventiles bedarf. Da ferner der Drucksensor zum Regeln des Luftdruckes für jeden Luftbalg stromaufwärts des Ein-Aus-Ventiles für

jeden der Luftbälge allen Luftbälgen gemeinsam ist, so ist nur ein einziger Drucksensor notwendig. Durch Speichern des oberen Grenzwertes des Luftdruckes für jeden der einzelnen Luftbälge als einen der vorbestimmten Werte kann man auf ein Entspannungs- oder Sicherheitsventil zum Sicherstellen der Obergrenze des Luftdruckes für jeden einzelnen Luftbalg verzichten.

Die Einrichtung gemäß der Erfindung kann mehrere Sensoren umfassen. Erfassungsgröße der Sensoren können die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Beschleunigung, Vibrationen, Steuerwinkel, Stellung des Gaspedals oder des Kupplungspedals usw. sein. Durch Regeln des Luftdruckes in den Luftbälgen entsprechend den Sensor-Ausgängen und durch Unterstützen des Fahrers in seitliche Beschleunigung, Längsbeschleunigung und Neigung des Fahrzeuges ist es ferner möglich, den Fahrkomfort der Fahrgäste zu verbessern, ein genaues Fahren durch den Fahrer sicherzustellen und die Ermüdungsgefahr des Fahrers zu verringern. Übermäßiger Druckanstieg in den Luftbälgen in geparktem Zustand bei warmem Wetter wird ebenfalls vermieden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist der Fahrzeugsitz außerdem mit einem Sensor zum Erfassen des Sitzens eines Fahrgastes auf dem Sitz ausgestattet, ferner mit einem Sensor zum Erfassen des Ein- und Aussteigens des Fahrgastes. Eine Programmkontrolleinheit zum Justieren der Luftdrücke in den Luftbälgen verarbeitet die Ausgänge dieser Sensoren.

Ferner kann die Kontrolleinrichtung gemäß der Erfindung eine Druckregelvorrichtung zum Verändern der Luftdrücke in den Bälgen in zeitlicher Folge umfassen, so daß die optimale Körperdruckverteilung aus irgendwelchen kumulierten Daten abgeleitet wird. Der Fahrer kann am Einnicken gehindert werden, oder der Fahrer kann durch oszillierende Änderungen der Luftdrücke in den Luftbälgen eine Art Massage erhalten.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin ist im einzelnen folgendes dargestellt:

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung einen pneumatisch kontrollierten Sitz gemäß der Erfindung;

Fig. 2 ist ein Blockschaltbild des Gegenstandes von Fig. 1;

Fig. 3 ist ein Fließschema, das den Hauptweg (main routine) in der CPU des Gegenstandes gemäß Fig. 1 wiedergibt;

Fig. 4 ist ein Fließschema, das dem Inhalt des Unterweges (subroutine) "UP" gemäß Fig. 3 wiedergibt;

Fig. 5 ist ein Fließschema, das den Unterweg (subroutine) "DOWN" gemäß Fig. 3 wiedergibt;

Fig. 6 sind Fließschemata, die die Unterwege (subroutines) "L-SIZE", "M-SIZE" und "S-SIZE" gemäß Fig. 3 wiedergeben;

Fig. 7 ist ein Fließschema, das den Unterweg (subroutine) "MEMO" gemäß Fig. 3 wiedergibt.

Fig. 8 ist ein Fließschema, das den Unterweg (subroutine) "RECALL" gemäß Fig. 3 wiedergibt.

Fig. 9 ist eine perspektivische Darstellung der Schalttafel gemäß Fig. 1.

Der in Fig. 1 dargestellte Sitz ist Bestandteil eines Fahrzeugs S. Der Sitz weist eine Schulterstütze 1 im oberen Teil der Rückenlehne auf, in der rechten und der linken Seite der Rückenlehne Bälge 2 und 3, Lendenstützbälge 4 - 6, Stützbälge 7 und 8 für das Sitzkissen

rechts und links sowie rechtsseitige und linksseitige Stützbälge 9 und 10 für die Oberschenkel, allesamt im Kissen eingebettet. Jeder Luftbalg ist an eine Ventileinheit 24 über Leitungen 25 angeschlossen.

Die Ventileinheit 24 ist mit einem Drucksensor 28 sowie mit einem motorbetriebenen Luftgebläse 27 ausgestattet. Gebläse 27, Ventileinheit 24 sowie Drucksensor 28 sind durch einen Regler 41 regelbar, der mit einer Schalttafel 43 verbunden ist. Der Regler 41 steht ferner mit einem Vibrationssensor 29 in Verbindung, der vertikale Vibrationen des Fahrzeuges erfaßt, ferner mit einem Fahrzeug-Geschwindigkeits-sensor 30, dessen Ausgang der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges entspricht, einem Steuersensor 31, der ein analoges Signal entsprechend der Steueraktion des Fahrzeuges liefert, einem seitlichen Beschleunigungssensor 32, der einen Ausgang entsprechend der seitlichen Beschleunigung des Fahrzeuges erzeugt, einem Longitudinal-Beschleunigungssensor 33, der einen Ausgang erzeugt entsprechend der Longitudinal-Beschleunigung des Fahrzeuges, einem Neigungssensor 34, der einen Ausgang entsprechend der Neigung des Fahrzeuges erzeugt, Pedalsensoren 35 bis 37, die das Maß des Gasgebens erfassen, der Bremse sowie der Kupplungspedale, einem Parkbremssensor, der die Tätigkeit einer Parkbremse erfaßt, einem Zündschaltersensor 39 zum Erfassen der Tätigkeit des Zündschalters sowie einem Sitzsensor 52, der das Sitzen, d.h. die Tatsache des Sitzens einer Person im Sitz erfaßt.

Das in Fig. 2 dargestellte Blockschaltbild veranschaulicht den Aufbau der Ausführungsform gemäß Fig. 1. Der Auslaß des Luftgebläses 27 ist an eine Leitung 26 angeschlossen. Jeder Luftbalg 1 - 10 ist gemeinsam an die Leitung 26 mittels eines entsprechenden Zwei-Anschluß-Zwei-Positions-Magnetventiles 11 - 20 angeschlossen, das normalerweise durch eine Feder die geschlossene Position einnimmt, und das in einer entsprechenden getrennten Leitung 25 angeordnet ist. Ein Akkumulator 23 zum Speichern des Auslaßdruckes des Gebläses 27 ist an die gemeinsame Leitung 26 mittels eines ähnlichen Magnetventiles 21 angeschlossen. Leitung 26 ist ferner an ein Ablaßventil 22 angeschlossen, das in gleicher Weise aus einem Zweiweg-Zweipositions-

Magnetventil besteht, das seinerseits durch eine Feder geschlossen gehalten wird und dessen anderes Ende mit der Atmosphäre in Verbindung steht

Das Auslaßende von Drucksensor 28, das den Druck in der gemeinsamen Leitung 26 erfaßt, ist an Regler 41 angeschlossen.

Regler 41 ist mit einer CPU 51 ausgestattet, bestehend aus einem Mikroprozessor. RAM 49 und ROM 50 sind an dessen Datenbuslinie 47 und Adressenbuslinie 48 angeschlossen. Ein Drucksignal vom Drucksensor 28, ein Vibrationssignal vom Vibrationssensor 29, ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal vom Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 30, ein Steuersignal vom Steuersensor 31, Beschleunigungssignale von dem seitlichen Beschleunigungssensor 32 und dem Longitudinal-Beschleunigungssensor 33, ein Neigungssignal vom Neigungssensor 34 sowie ein Temperatursignal vom Temperatursensor 40 werden durch einen AD-Konverter 44 digitalisiert und der CPU 51 über einen I/O-Einlaß 45 eingegeben. Da diese Eingänge durch die CPU 41 zum Zwecke des nachfolgenden Processing umgeschaltet werden, ist lediglich ein AD-Konverter erforderlich.

Weiterhin werden der CPU 41 über eine Eingangsschaltung 42 und einen I/O-Port 45 ein Steuersignal aus der Schalttafel 43 eingegeben, Gashebelsignale von den Gashebelsensoren 35 - 37, ein Parkbremssignal vom Parkbremssensor 38, ein Zündschaltsignal vom Zündschaltsensor 39 sowie ein Sitzsignal vom Sitzsensor 52. Die CPU 51 betätigt Gebläse 27 sowie die Magnetventile 11 - 22 über einen Antrieb 46 entsprechend diesen Signalen.

Statt der bei der obigen Ausführungsform verwendeten Analogsensoren können auch Digitalsensoren verwendet werden. In diesem Falle versteht es sich, daß diese der CPU 51 über die Eingangsschaltung 51 und dem I/O-Port 45 eingegeben werden, ohne den AD-Konverter zu durchlaufen.

Im folgenden soll die Arbeitsweise des pneumatisch kontrollierten Sitzes gemäß der Erfindung beschrieben werden.

Soll einer der Luftbälge 1 - 10 mit Luft gefüllt werden, so wird Gebläse 27 in Gang gesetzt, und das jeweilige der Magnetventile 11 - 20 gleichzeitig geöffnet, so daß der betreffende Luftbalg mit Druckluft gefüllt wird. Der betreffende Luftbalg 1 - 10 wird durch Öffnen des Magnetventiles, das an den Akkumulator 23 angeschlossen ist, sehr rasch mit Luft gefüllt; die in Akkumulator 23 im voraus gespeicherte Luft kann nämlich sehr rasch in den Luftbalg eintreten. Soll hingegen einer der Luftbälge 1 - 10 durch Öffnen des entsprechenden Magnetventiles 11 - 20 und Öffnen des Auslaßventiles 22 gleichzeitig druckfrei gemacht werden, so wird die Druckluft in den betreffenden Balg in die Atmosphäre entlassen, so daß der Druck im Luftbalg abfällt. Der hohe Luftdruck in Akkumulator 23 wird durch Gebläse 27 dann wieder erzeugt, wenn in keinem der Bälge ein Druckanstieg oder Druckabfall auftritt.

Indem man diese Verfahren bei jedem der einzelnen Luftbälge durchführt, ist es möglich, Luftdrücke in allen gewünschten Größen in sämtlichen Luftbälgen entstehen zu lassen.

Fig. 3 ist ein Fließschema, das den Hauptweg (main routine) aufzeigt, der für die CPU 30 programmiert ist. Dieser Hauptweg wird zyklisch wiederholt, so daß erfaßt wird, ob irgendeine der 16 Tasten (Fig. 9) des Tastenbrettes 43 gedrückt ist oder nicht. Der Hauptweg umfaßt die Schritte 35 - 40 zum Bestimmen, ob irgendeine der Tasten gedrückt ist, deren jede einen der zu justierenden Luftbälge bestimmt und einen der Schritte 41 - 46 zum Erzeugen eines Signales zum Öffnen eines der Magnetventile. Wird z. B. die Taste "LUM1" gedrückt, so öffnet Magnetventil 14, das dem Lendenstützbalg 4 entspricht.

Wird die Taste "UP" bei Schritt 47 gedrückt, so beginnt ein Unterweg "UP" (Schritt 48). Gemäß dieser Subroutine "UP" fängt der Motor für das Gebläse 27 gemäß Schritt 68 und so wie in Fließschema gemäß

Fig. 4 bei Beginn dieser Subroutine (Schritt 67) zu laufen an. Sodann wird der dem entsprechenden Luftbalg zugeführte Luftdruck durch Drucksensor 28 in Schritt 70 gemessen. Der gemessene Wert 71 wird mit einem oberen Grenzwert oder Sicherheits-Oberwert, gespeichert in der ROM 50, verglichen. Ist der gemessene Wert geringer als der obere Grenzwert, so wird erfaßt, ob die "UP"-Taste bei Schritt 72 noch gedrückt wird. Ist dies der Fall, so geht es im Fließschema wieder zurück zu Schritt 69, während der Motor für das Luftgebläse 27 ständig weiterläuft, so daß Luft kontinuierlich dem entsprechenden Luftbalg zugeführt werden kann. Hat entweder der gemessene Luftdruck die Sicherheitsgrenze erreicht, oder wird die "UP"-Taste nicht mehr gedrückt, so bleibt der Motor für das Gebläse 27 bei Schritt 73 stehen. Sodann wird der Wert der Druckluft für den Ruhezustand durch einen Drucksensor 28 in der RAM 49 bei Schritt 75 gespeichert, und es geht im Fließschema wieder zurück zur Main Routine von Schritt 76.

Im folgenden wird nochmals auf Fig. 3 eingegangen. Wird festgestellt, daß die "DOWN"-Taste bei Schritt 49 gedrückt ist, so beginnt als Schritt 50 die Subroutine "DOWN". Wie in Fig. 5 veranschaulicht, wird beim Start "Schritt 77" dieser Subroutine "DOWN" das Auslaßventil 22 geöffnet, wobei der Druck in den Bälgen 2 - 9, der an eines der Magnetventile 11 - 21 angeschlossen ist, abfällt, die ihrerseits im selben Augenblick öffnen. Solang die "DOWN"-Taste gedrückt wird, werden die Schritte 79 und 80 ähnlich dem vorausgegangenen Falle wiederholt, wobei das Auslaßventil 22 geöffnet gehalten wird. Sobald die "DOWN"-Taste freigegeben wird, schließt Auslaßventil 22 bei Schritt 81. Der bleibende Zustand des in Schritt 82 durch den Drucksensor 28 gemessenen Druckwertes wird in der RAM 49 bei Schritt 83 gespeichert. Es geht im Fließschema zurück zur Main Routine von Schritt 84.

Werden die Luftdruckwerte in den Luftbälgen von Hand eingestellt, so wird die "MEMO"-Taste (Schritt 57 in Fig. 3) gedrückt, nachdem einer der Speicherorte der RAM 49 bestimmt wurde durch Drücken einer

der Tasten "MAN1", "MAN2", "MAN3" (Schritte 51 bis 58 in Fig. 3); es wird eine Subroutine "MEMO" so wie in Fig. 7 veranschaulicht, gestartet. Die Druckwerte, die auf diese Weise eingestellt wurden, werden in ausgewählten Bereichen der RAM 49 gespeichert. Wird die Subroutine "MEMO" durch Drücken der "MEMO"-Taste (Schritt 58) gestartet, so wird die folgende Routine für jeden Luftbalg ausgeführt:

Beim Start dieser Subroutine (Schritt 89) wird ein Index N initialisiert (Schritt 90) zum Bestimmen irgendeines der Luftbälge. Die Luftdruckwerte dieser Luftbälge, die eingestellt wurden, sind bereits in der RAM 49 gespeichert, nicht aber diejenigen der anderen Luftbälge. Bei Schritt 91 wird daher bestimmt, ob für jeden der Luftbälge ein vorübergehend gespeicherter Druckwert vorhanden ist oder nicht. Ist dies nicht der Fall, so wird das dem betreffenden Luftbalg entsprechende Magnetventil geöffnet (Schritt 92), um die Luft aus diesem Luftbalg in die Leitung 26 zu entlassen, und es wird der Druck in dieser Leitung gemessen (Schritt 93). Sodann wird dieses Magnetventil wieder geschlossen (Schritt 94), und der gemessene Druckwert in der RAM 49 gespeichert (Schritt 95). Auf diese Weise wird ermittelt, ob die Druckwerte aller Luftbälge in der RAM 49 gespeichert sind oder nicht. Gibt es einen Luftbalg, dessen Druckwert noch nicht gemessen ist, so wird der Druckwert in der oben beschriebenen Weise gemessen, so daß alle Luftbalg-Druckwerte schließlich in der RAM 49 gespeichert werden (Schritte 96 und 97). Sodann geht es im ganzen System wieder zurück zur Main Routine von Schritt 98.

Will man die derart gespeicherten Druckwerte reproduzieren, so wird nach dem Drücken einer der beiden Tasten "MAN1", "MAN2" die "RE-ME" gedrückt. Anders ausgedrückt wird durch Drücken der "RE-ME"-Taste (Schritt 59) eine Subroutine "RECALL" gestartet (Schritt 60). Wie in Fig. 8 gezeigt, wird sodann in der Subroutine "RECALL", die bei Schritt 100 gestartet wird, eingestellt, daß  $N = 1$  in Schritt 101 ist, und das Magnetventil des entsprechenden Luftbalges wird



geöffnet (Schritt 102). Sodann wird der Druckwert in Leitung 26 gemessen (Schritt 103) und die Differenz zwischen dem gemessenen Wert und einem angestrebten Wert abgeleitet (Schritt 104). Falls bei Schritt 105 festgestellt wird, daß der gemessene Wert größer als der angestrebte Wert ist, so öffnet Auslaßventil 22 bei Schritt 106, und die bei Schritt 103 beginnende Routine wird wiederholt. Falls der gemessene Wert jedoch niedriger als der angestrebte Wert ist, so beginnt der Gebläsemotor bei Schritt 107 zu laufen (gleichzeitig mit dem Schließen des Auslaßventiles 22), und der Druck wird wiederum gemessen (Schritt 108), so daß die Differenz zwischen dem gemessenen Wert und dem angestrebten Wert abgeleitet werden kann (Schritt 109). Ist der gewünschte Wert erreicht - entweder durch Einschalten des Motors oder durch Öffnen des Auslaßventiles, abhängig vom Vergleichsergebnis (Schritt 110) -, so wird das entsprechende Magnetventil bei Schritt 111 geschlossen und der Motor abgeschaltet. Bei Schritt 112 wird ermittelt, ob diese Routine für sämtliche Luftbälge in Schritt 112 ausgeführt wurde oder nicht. Gibt es einen Luftbalg, für welchen diese Routine nicht durchgeführt wurde, so geht es wieder zurück im Schema zur Main Routine (Hauptweg) von Schritt 88.

Durch Drücken einer jeden der Taste des Tastenbrettes gemäß Fig. 9 wird somit der Luftdruck in jedem einzelnen Luftbalg auf einen bestimmten Wert eingestellt. Durch Drücken der Taste, die dem einzelnen, interessierenden Luftbalg entspricht und durch anschließendes Drücken entweder der "UP"-Taste oder der "DOWN"-Taste wird somit der Luftdruck des Luftbalges auf einen bestimmten Wert eingestellt. Die Kombination aus den gewünschten Druckwerten kann sodann gespeichert werden, und zwar durch Drücken von einer der Tasten "MAN1", "MAN2", "MAN3". Um das immerwährende Einstellen gewünschter Druckwerte zu vermeiden und das ganze Verfahren zu vereinfachen, lassen sich ganz typische Kombinationen von Druckwerten im Regler festhalten in Verbindung mit den Tasten "L-SIZE", "M-SIZE" und "S-SIZE".

Das obenbeschriebene Aufbauen oder Abbauen der Drücke durch die CPU 51 wird durch aufeinanderfolgendes Betätigen des Gebläses 27 und/oder der Magnetventile 11 - 22 über die Antriebsschaltung 46 bewerkstelligt, und zwar je nach Ausgängen aus dem Drucksensor 28 in Leitung 26 und dem gegebenen Programm. Die Luftdrücke, auf welche die einzelnen Luftbälge gebracht werden sollen, lassen sich von Hand mittels des Tastenfeldes 43 einstellen. Die Luftwerte in den Luftbälgen lassen sich aber auch einstellen durch vorgegebene Daten, eingespeichert in der RAM 49 und der ROM 50. Falls gewünscht, lassen sich auch aufeinanderfolgende Änderungen der Luftdruckwerte speichern, auf welche die Luftbälge gebracht werden sollen, und zwar in der RAM 49 und in der ROM 50, so daß die Luftdrücke in den Luftbälgen in zeitlicher Folge in einer bestimmten Art und Weise verändert werden.

Im folgenden sollen die ganz speziellen Abläufe beschrieben werden.

Ganz allgemein ist es möglich, den Fahrkomfort eines Fahrzeuges durch Verändern der Weichheit des Sitzes je nach der Größe der Unregelmäßigkeiten der Straßenfläche zu verbessern. Bei dieser Ausführungsform gewinnt man ein Beschleunigungssignal, das die vertikale Schwingung des Fahrzeuges wiedergibt, und zwar durch einen Vibrations-sensor 29, der am Fahrzeugkörper montiert ist. Nachdem dieses Signal in ein Digitalsignal durch den AD-Konverter 44 umgewandelt wurde, klassifiziert die CPU 51 den digitalisierten Beschleunigungswert in drei Level, so daß die Frequenzen des Auftretens dieser Level der Beschleunigung über gewisse Zeitintervalle hinweg angesammelt werden. Der Straßenzustand wird aus diesen kumulierten Frequenzen ermittelt, und die Luftdrücke in den Luftbälgen werden automatisch justiert, je nach der Straßenbedingung im Vergleich mit einer bestimmten, in der ROM 50 gespeicherten Bezugsfrequenz.

Da beim Wenden des Fahrzeuges eine Seitenbeschleunigung auf den Fahrer einwirkt, ist es wünschenswert, den Fahrer entgegen dieser Seitenbeschleunigung zu unterstützen. Gemäß der hier vorliegenden Ausführungs-

form wird in der Steuersäule ein Steuersensor 31 vorgesehen, der entsprechend dem Steuerwinkel ein Signal erzeugt. Außerdem wird ein Fahrzeug-Geschwindigkeitssignal, erzeugt durch einen Fahrzeug-Geschwindigkeitssensor 30, der CPU 41 eingespeist. Die CPU 51 sagt die Seitenbeschleunigung voraus, die auf den Fahrer ausgeübt werden wird, entsprechend der Beziehung zwischen Steuerwinkel und Fahrzeuggeschwindigkeit, so daß die Luftbälge mit Luft von einem solchen Druck gefüllt werden, wie dies der Größe der vorhergesagten Seitenbeschleunigung entspricht, so daß der Fahrer optimal entgegen dieser Beschleunigung unterstützt oder abgestützt wird. Lautet beispielsweise die Vorhersage, daß die Seitenbeschleunigung, die auf den Fahrer einwirkt, einen bestimmten Wert überschreitet, entsprechend der Abhängigkeit zwischen dem Steuerwinkel und der Fahrzeuggeschwindigkeit, so wird eine der beiden Stützbälge 7, 8 rasch mit Druckluft gefüllt, um dieser Beschleunigung entgegenzuwirken. In diesem Falle wird die Luft aus dem Akkumulator 23, der unter hohem Druck steht, durch Öffnen des Magnetventiles 21 herangeführt. Der hohe Luftdruck in Akkumulator 23 wird durch Gebläse 27 ergänzt, solange der Luftdruck weder ansteigt noch abfällt.

Der Fahrzeugkörper ist mit einem Längsbeschleunigungssensor 23 ausgerüstet, wie oben erwähnt. Er wirkt auf das Fahrzeug eine Längsbeschleunigung (Beschleunigung in Fahrtrichtung) auf, beispielsweise weil das Fahrzeug bergauf oder bergab fährt, so läßt sich die resultierende Längsbeschleunigung ermitteln. Hierauf wird beispielsweise eine der Seitenstützbälge 7, 8 gefüllt, einer der Unterschenkelstützbälge 9, 10, und/oder der Schulterstützbalg 1, und zwar je nach der ermittelten Längsbeschleunigung, so daß der Fahrer gegen diese Längsbeschleunigung abgestützt oder unterstützt wird. Davon profitiert natürlich auch die Steuergenauigkeit oder die Fahrergenauigkeit.

Ist das Fahrzeug aufgrund der Straßenneigung in irgendeiner Richtung geneigt, so ist es wünschenswert, den Fahrer gegen die Neigung abzustützen. Zu diesem Zwecke ist am Fahrzeug ein Neigungssensor 34 vor-

gesehen, der ein Neigungssignal erzeugt. Entsprechend diesem Neigungssignal wird einer der Seitenstützbälge 2 und 7 oder 3 und 8 mit Druckluft gefüllt, so daß die Neigung je nach dem Neigungssignal aufgehoben werden kann. Dies tritt beispielsweise dann ein, wenn die Neigung des Fahrzeuges einen bestimmten Wert übersteigt.

Fährt das Fahrzeug beispielsweise wegen eines Verkehrsstaus langsam, so benutzt der Fahrer den Gashebel, die Bremse sowie die Kupplung häufig; außerdem ist er beim Steuern mehr gefordert; dies führt häufig zu Ermüdung. Der Geschwindigkeitssensor 30 gibt an die CPU 51 ein Fahrzeug-Geschwindigkeitssignal; durch Erfassen der einzelnen Pedalstellungen durch die Pedalsensoren 35 - 37 erfaßt er solche Signale. Hiermit ist es möglich, den Zustand der Schleichfahrt zu erfassen. Wird ein solcher Zustand ermittelt, so können die Luftdrücke beispielsweise der Oberschenkelunterstützungen 9 und 10 und der Seitenunterstützungen 2, 3, 7 und 8 verringert und die Luftdrücke in den Lendenunterstützungen 4 - 6 gesteigert werden. Dies kann in zyklischer Weise geschehen, so daß die Körperdruckverteilung des Fahrers abwechselt und die Ermüdung aufgehoben wird.

Das Justieren der Körperdruckverteilung eines Fahrgastes durch Aufblasen einer Anzahl von Luftbälgen hat zur Voraussetzung, daß der Fahrgast im Sitz sitzt. Als Sitzsensor 52 wird daher gemäß dieser Ausführungsform ein Drucksensor unter der Anzahl von Luftbälgen im Sitzkissen vorgesehen. Dessen Ausgang wird über die Eingangsschaltung 42 und den I/O-Port 45 der CPU 12 eingespeist. Dieser Sitzsensor 52 kann aus einem geschlossenen Luftbalg und einem hierin eingelassenen Druckschalter bestehen. Der Luftbalg kann einer der Lendenstützbälge 4 - 6 selbst oder aber ein getrennter Luftbalg sein, der dem Erfassen des Sitzes des Fahrgastes im Sitz dient.

Das Justieren des Luftdruckes in den Luftbälgen 1 - 10 kann entweder nur einmal vorgenommen werden, nämlich dann, wenn sich der Fahrgast auf den Sitz gesetzt hat, es kann aber auch wiederholt in gewissen

18 15

Zeitabständen vorgenommen werden, beispielsweise alle 10 Minuten. Alternativ hierzu läßt sich die beschriebene Vorgehensweise während der ganzen Zeit wiederholen, während welcher der Fahrgast im Sitz sitzt, so daß die Körperdruckverteilung stets an die Sitzhaltung des Fahrgastes angepaßt werden kann.

Zum Erfassen der Tatsache, daß eine Person im Sitz sitzt, kann auch statt des Sitzsensors 52 ein Sensor vorgesehen werden (oder mehrere Sensoren), die gewisse Bedingungen erfassen, die die Anwesenheit oder Abwesenheit einer im Sitz sitzenden Person anzeigen. So können die Sensoren beispielsweise bestehen aus

- (1) Sensoren, die erfassen, ob drei Bedingungen vorliegen, bestehend aus dem Öffnen und Schließen der Tür, Einschalten des Zündschlüssels und Anstieg des Luftdruckes in einem Luftbalg;
- (2) Sensoren, die erfassen, ob zwei Bedingungen vorherrschen, nämlich das Einschalten des Zündschlüssels und das Freigeben der Parkbremse;
- (3) Sensoren, die erfassen, ob zwei Bedingungen bestehen, nämlich das Einschalten des Zündschlüssels und das Freigeben der Parkbremse und

zusätzlich, ob seit diesen einzelnen Vorgängen eine gewisse Zeitspanne verflossen ist oder nicht.

Da die Luftdrücke in den Luftbälgen nach dem Erfassen der Tatsache des Sitzens eines Fahrgastes im Sitz justiert werden, braucht der Fahrgast die Luftdrücke in den Bälgen nicht von Hand einzustellen. Eine Körperdruckverteilung wird für jede einzelne Person automatisch herbeigeführt, wobei der Aufwand seitens des Fahrgastes zum Einstellen ganz wesentlich verringert und der Fahrkomfort wesentlich gesteigert wird, was zu einer Verminderung der Ermüdungsgefahr führt.

Im Sommer sind die Fenster geparkter Autos häufig geschlossen, so daß die Temperatur in der Fahrgastkabine extrem hohe Werte annimmt.

Ist der Sitz sauber justiert und werden die Luftdrücke in den Luftbälgen nach dem Aussteigen des Fahrgastes aus dem Auto auf einem hohen Wert gehalten, so können die Luftdrücke derart ansteigen, daß das gesamte Leitungssystem beschädigt wird.

Um dem abzuhelpen, kann man beispielsweise den ausgeschalteten Zustand der Zündung durch einen Zündschaltsensor 39 erfassen und/oder einen plötzlichen Druckabfall in einem bestimmten Luftbalg durch einen Drucksensor 28; ferner kann man durch Zählen interner Schaltimpulse ermitteln, daß dieser Zustand über eine ganz bestimmte Zeitspanne hinweg angehalten wird. Sodann stellt die CPU 51 fest, daß der Fahrgast aus dem Auto ausgestiegen ist; durch Verringern der Luftdrücke in den Luftbälgen unterhalb eines bestimmten Wertes, beispielsweise herab auf Atmosphärendruck, wird eine Beschädigung im Leitungssystem verhindert. Das Entlüften der Bälge kann entweder durch aufeinanderfolgendes Messen des Luftdruckes in einem jeden Luftbalg oder gleichzeitig durch Öffnen sämtlicher Magnetventile der Luftbälge vorgenommen werden. Zum Ermitteln der Abwesenheit oder Anwesenheit des Fahrgastes kann beispielsweise die Tatsache herangezogen werden, daß die Parkbremse (Handbremse) angezogen ist, und daß die Zündung bereits eine gewisse Zeitspanne ausgeschaltet ist.

Außerdem kann man die Luftdrücke in den Luftbälgen dann reduzieren, wenn die Temperatur im Fahrgastraum durch den Temperatursensor 40 ermittelt einen bestimmten oberen Wert überschreitet.

Die Erfindung kann auch dazu dienlich sein, den Fahrer am Einnicken zu hindern. Führt das Fahrzeug geradlinig, so muß der Fahrer dennoch ständig die Steuerung bedienen, da ja äußere Einflüsse, die von der Straßenfläche herrühren sowie andere Einflüsse, die mit dem Fahrzeug selbst zusammenhängen, dies erfordern. Findet eine solche ständige Steuertätigkeit nicht statt oder ist diese nur noch sehr minimal, und dauert dies über eine bestimmte Zeitspanne an, so könnte das daran liegen, daß der Fahrer eingeschlafen ist. Ist dies festgestellt

worden, so kann der Fahrer wieder dadurch aufgeweckt (oder aufgeschreckt) werden, daß der Luftdruck wenigstens einiger der Luftbälge periodisch ansteigt oder abfällt, beispielsweise derjenige in dem Lendenstützen oder in der Schulterstütze. Dies kann mit einer Frequenz vonstatten gehen, die in der CPU 51 oder in der ROM 50 gespeichert ist.

Wird festgestellt, daß der Fahrer von einem leichten Einnicken aufgewacht ist, und zwar durch Wiederaufnahme der Steuertätigkeit, so wird die periodische Veränderung des Luftdruckes in den Luftbälgen beendet, und der Luftdruck in den einzelnen Bälgen nimmt wieder seine ursprünglichen Werte an. Die periodische Veränderung des Luftdruckes in den Luftbälgen wird durch abwechselndes Öffnen und Schließen der Magnetventile, die den betreffenden Luftbälgen entsprechen sowie des Auslaßventiles bewirkt.

Die CPU 51 ist mit einem inneren Uhrwerk ausgestattet und kann die abgelaufene Zeitspanne erfassen, beispielsweise die Fahrzeitdauer des Fahrers, durch Zählen des Ausganges des Uhrwerks. Wird eine Parkbremse (Handbremse) verwendet, so unterbricht der Ausgang des Parkbremssensors 33 das Zählen des Uhrenausgangs. Durch Verändern des Luftdruckes in den einzelnen Luftbälgen nach einem bestimmten Muster entsprechend der somit erfaßten Fahrzeitspanne, beispielsweise alle 30 Minuten, läßt sich die Körperdruckverteilung des Fahrers verändern und damit der Ermüdung des Fahrers entgegenwirken.

Diese aufeinanderfolgenden Veränderungen der Druckwerte lassen sich im Tastenfeld 43 einstellen. Da es jedoch nicht möglich ist, optimale Einstellungen vorzunehmen, ist es wünschenswert, Handeinstellungen des Fahrers über eine bestimmte Zeitspanne zu sammeln, so daß die Mittelwerte der gesammelten Werte automatisch reproduziert werden.

Das periodische Verändern eines besonderen Luftbalges zum Verhindern des Einschlafens des Fahrers wurde bereits oben beschrieben. Es ist aber auch möglich, dies von Hand mittels des Tastenfeldes vorzunehmen

und die Luftdrücke sämtlicher Luftbälge je nach Wunsch des Fahrers periodisch zu verändern. Die Periode des Veränderns des Luftdruckes kann eine sehr lange sein. Es läßt sich aber auch eine kurze Periode einstellen oder eine hohe Frequenz, um somit der Ermüdung des Fahrers durch eine Art von Massage wirksam entgegenzutreten.

Dies läßt sich nicht nur durch Ein- und Ausschalten des Gebläses sowie durch Öffnen und Schließen der Magnetventile 11 - 20 und des Auslaßventiles 22 in alternierender Weise vornehmen, sondern auch durch Vorsehen eines Kolbens, der von einer Feder in Leitung 26 unterstützt ist und durch dessen Antreiben, beispielsweise durch eine elektromagnetische Kraft.

Da die Körperdruckverteilung des Fahrers entsprechend verschiedenen Fahrbedingungen geregelt wird, ist es gemäß der Erfindung möglich, eine Feineinstellung einer Körperdruckverteilung vorzunehmen und den Fahrkomfort des Fahrgastes zu verbessern, wobei nicht nur der Komfort des Sitzes, sondern auch die Sicherheit des Fahrens verbessert wird. Da die Luftdrücke in den Luftbälgen dann verringert werden, wenn die Fahrgäste aus dem Fahrzeug ausgestiegen sind, um einen übermäßigen Anstieg der Luftdrücke aufgrund von Temperaturanstiegen bei geparkten Fahrzeugen zu vermeiden, bietet die Erfindung noch den zusätzlichen Vorteil, daß sich der Fahrgast wohler fühlt, wenn er sich das nächste Mal wieder auf den Sitz setzt, da die Luftdrücke der einzelnen Teile des Sitzes verringert sind.

Gemäß der Erfindung kann somit jeder einzelne Luftbalg mit Luft gewünschten Druckes je nach dem Programm der CPU verändert werden, ohne einen besonderen Druckregler vorsehen zu müssen. Da nur ein Drucksensor notwendig ist, werden nicht nur die Kosten der Einzelteile verringert, sondern es wird auch das Gesamtdruck-Kontrollsystem vereinfacht. Die Zuverlässigkeit der Vorrichtung wird damit gesteigert und die Herstellungskosten werden gesenkt durch Vereinfachung des ganzen Aufbaus. Durch Einstellen der oberen Grenze der Druckwerte,



die für jeden einzelnen Luftbalg als Teil des gesamten Programmes zulässig sind, wird eine Überdruckbeaufschlagung der Luftbälge wirksam verhindert, ohne daß es eines Überdruckventiles oder dergleichen bedarf.

21.11.85

DrW/MJ

Fig. 1

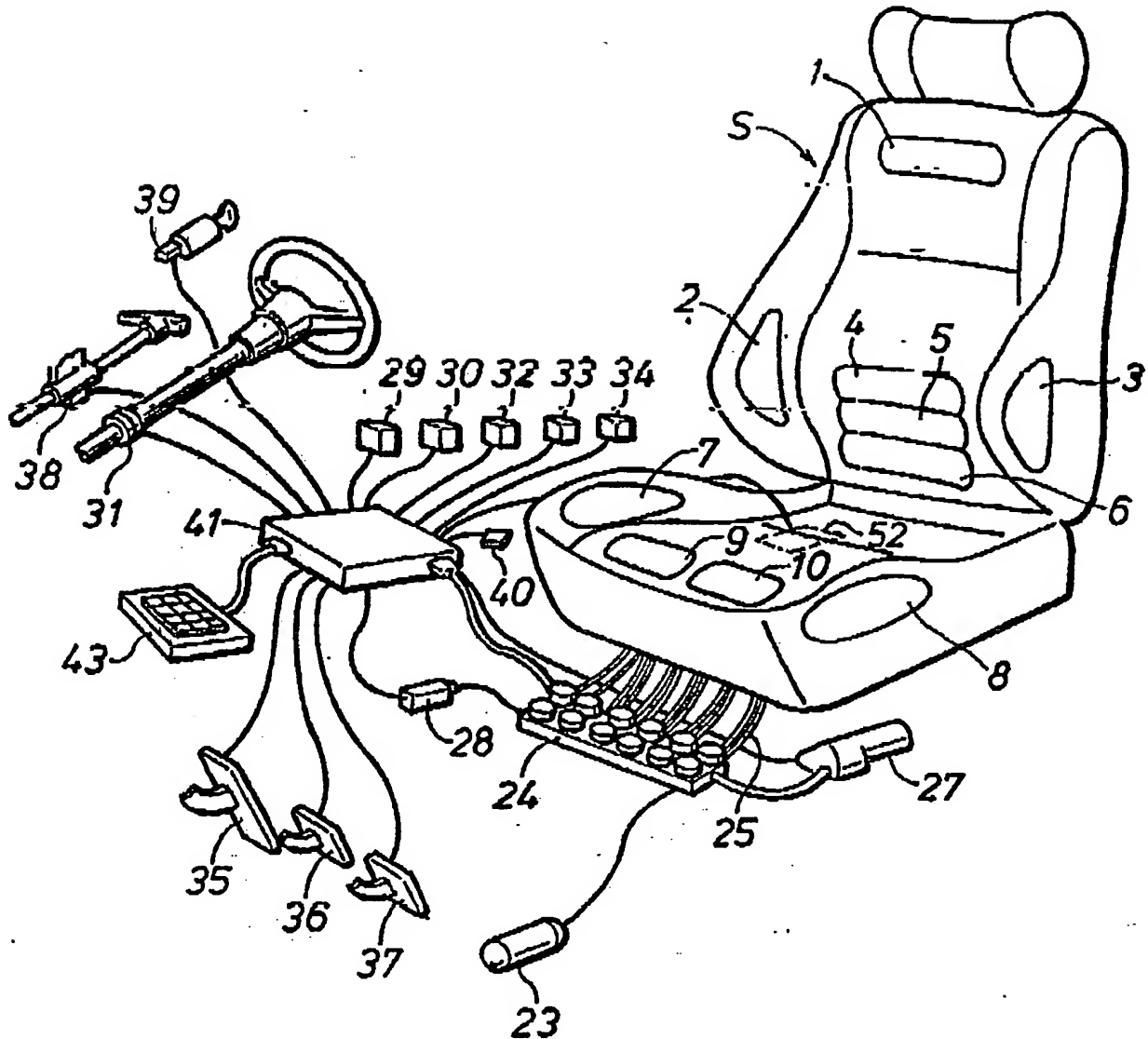
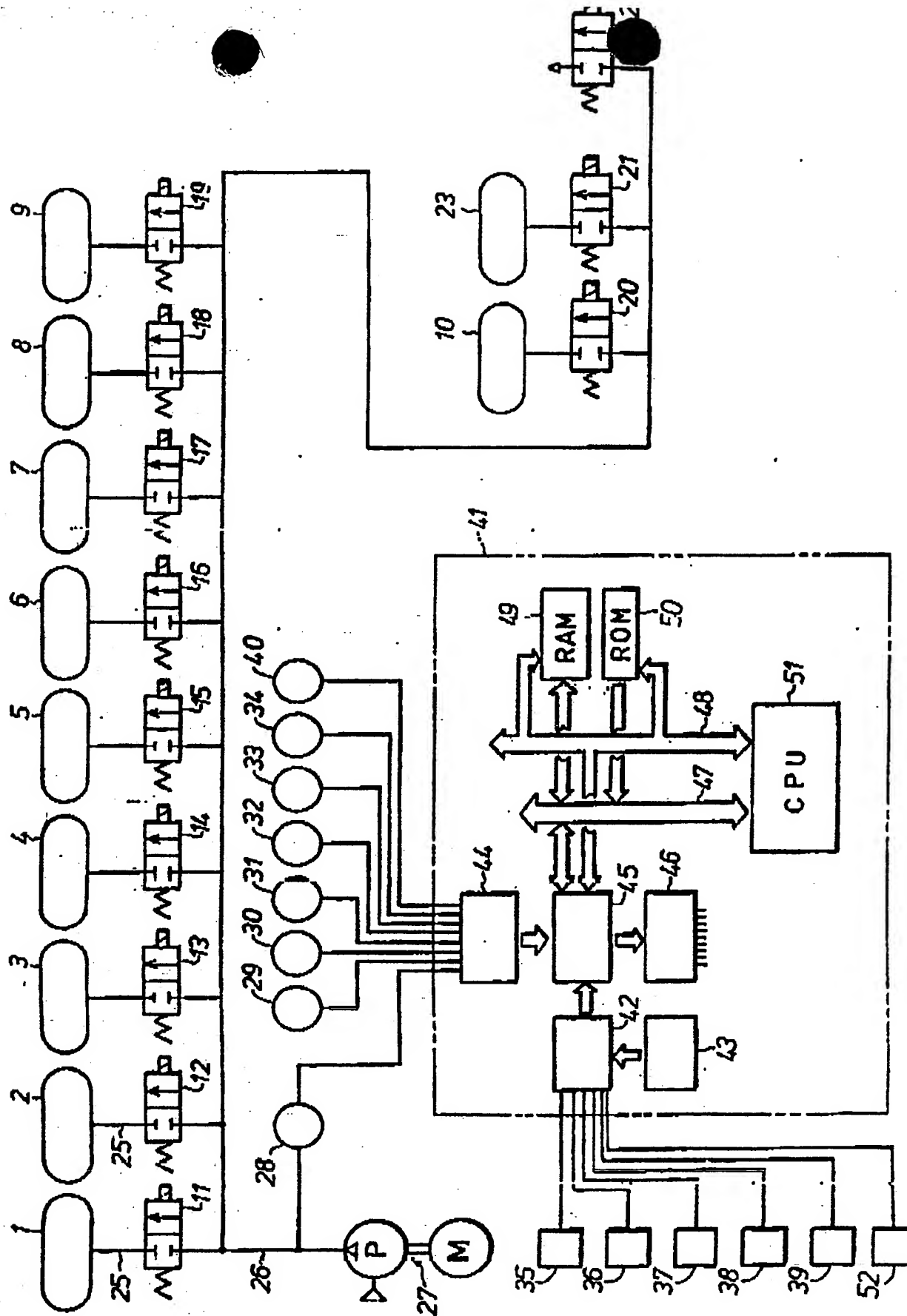
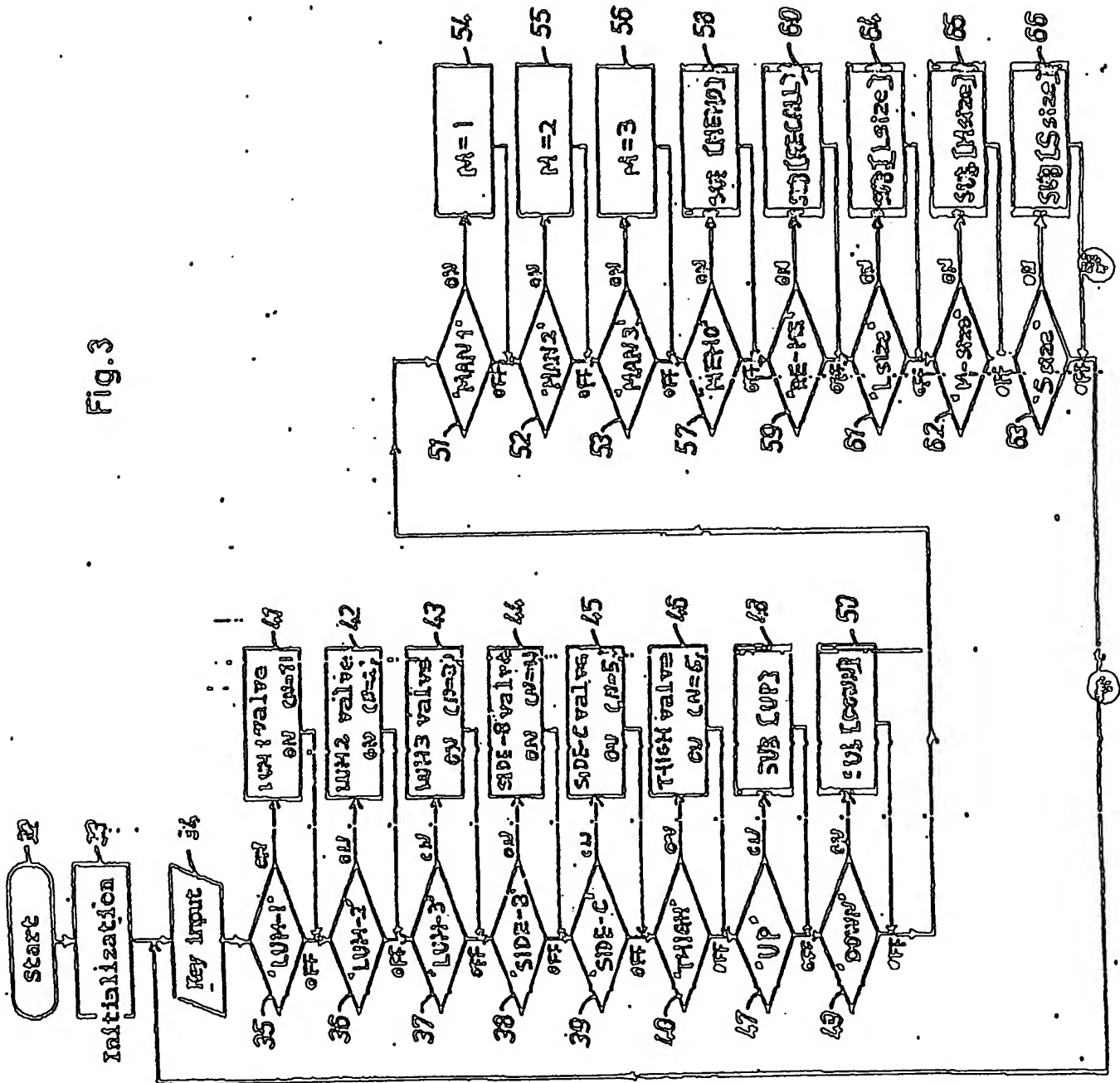


Fig. 2



3541537

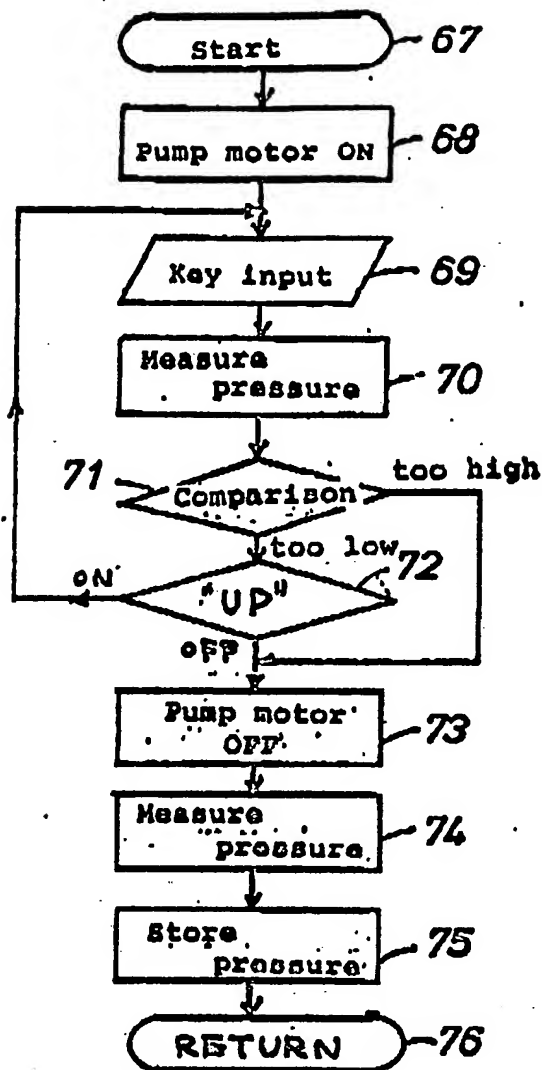
Fig.3



COPY

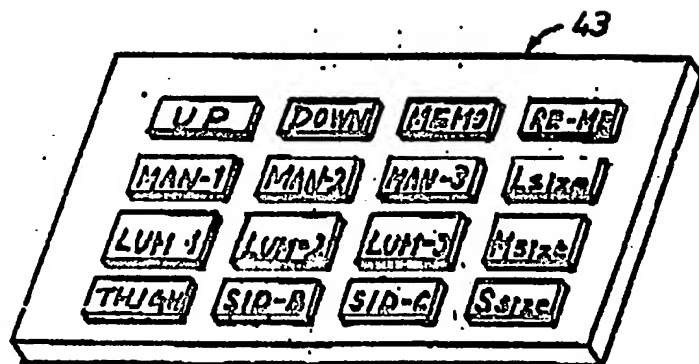
BAD ORIGINAL

Fig. 4



3541537

Fig. 9



COPY

Fig. 5

3541537

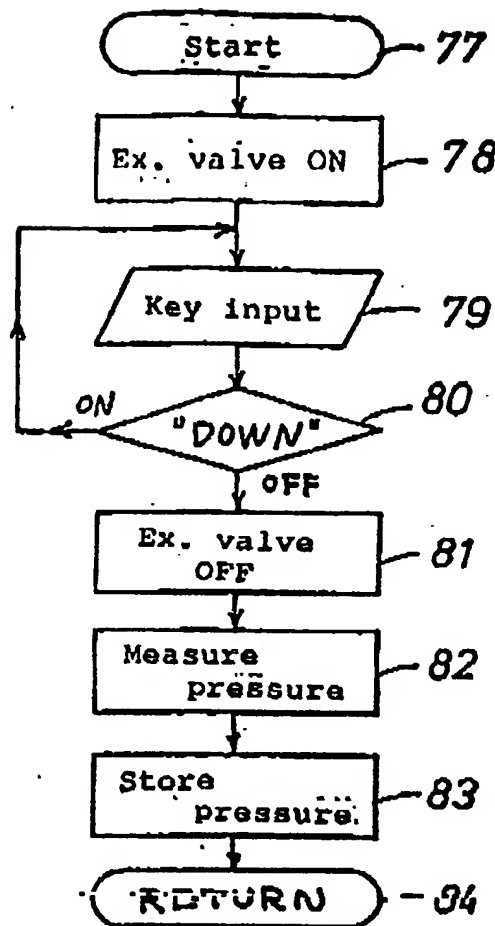
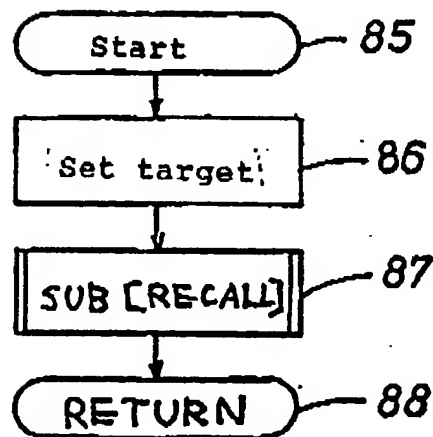


Fig. 6



ORIGINAL INSPECTED

Fig. 7

3541537

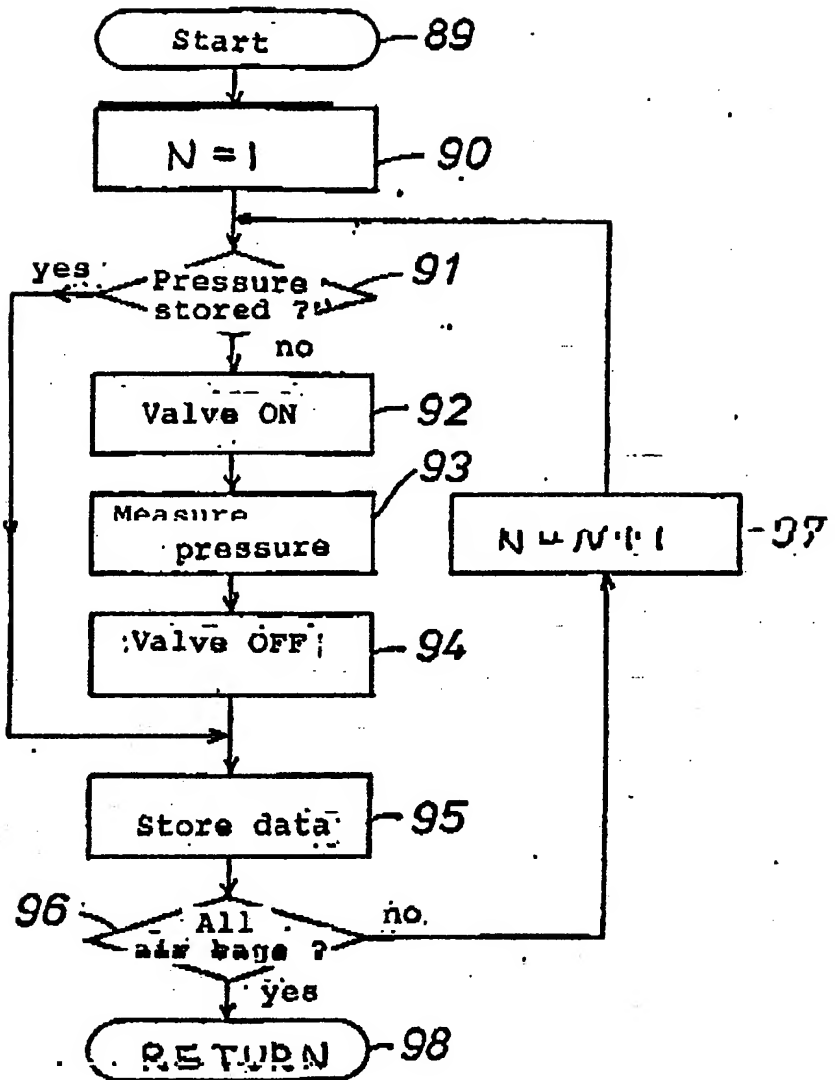
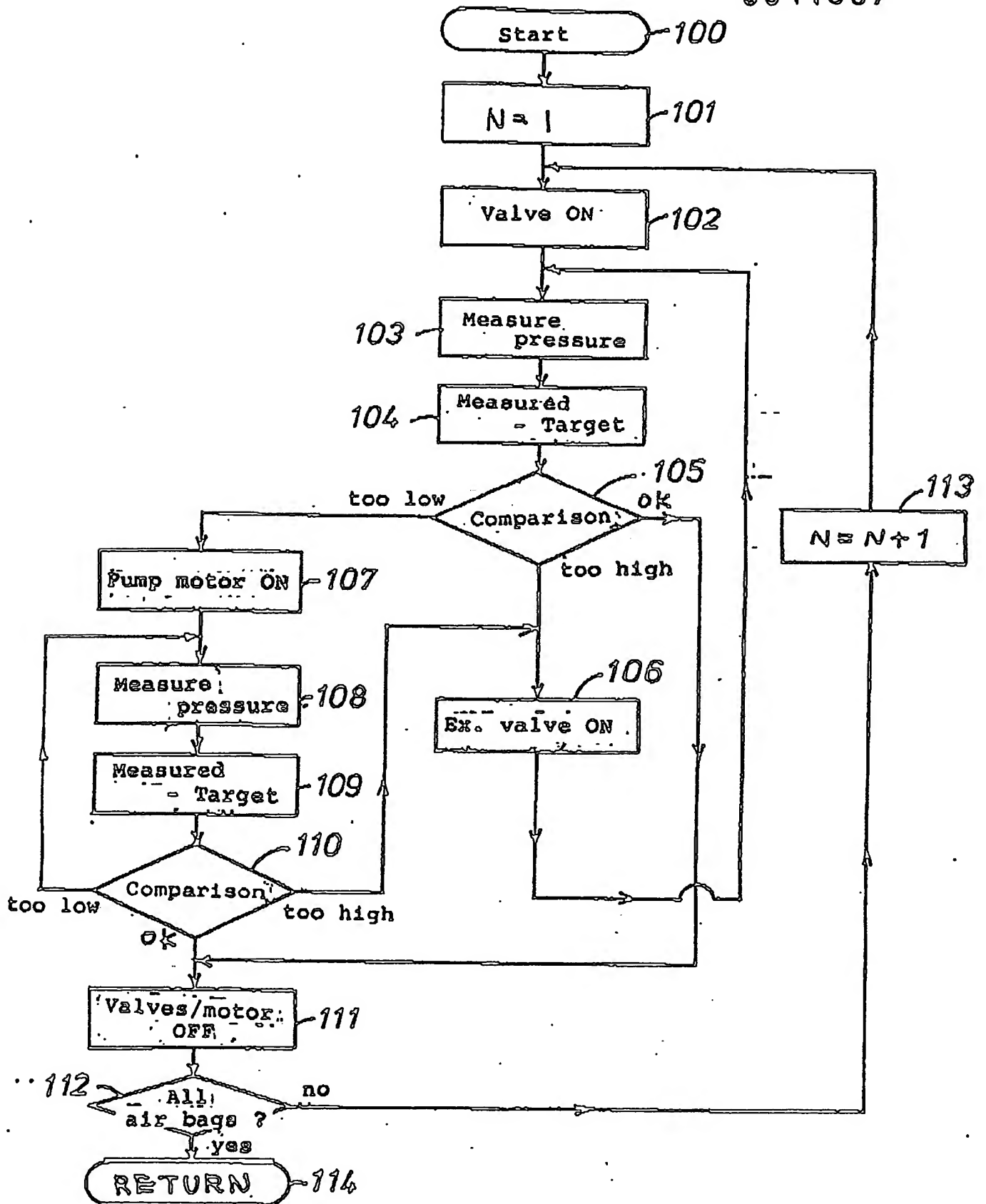


Fig. 8

3541537



ORIGINAL INSPECTED



Fig. 1

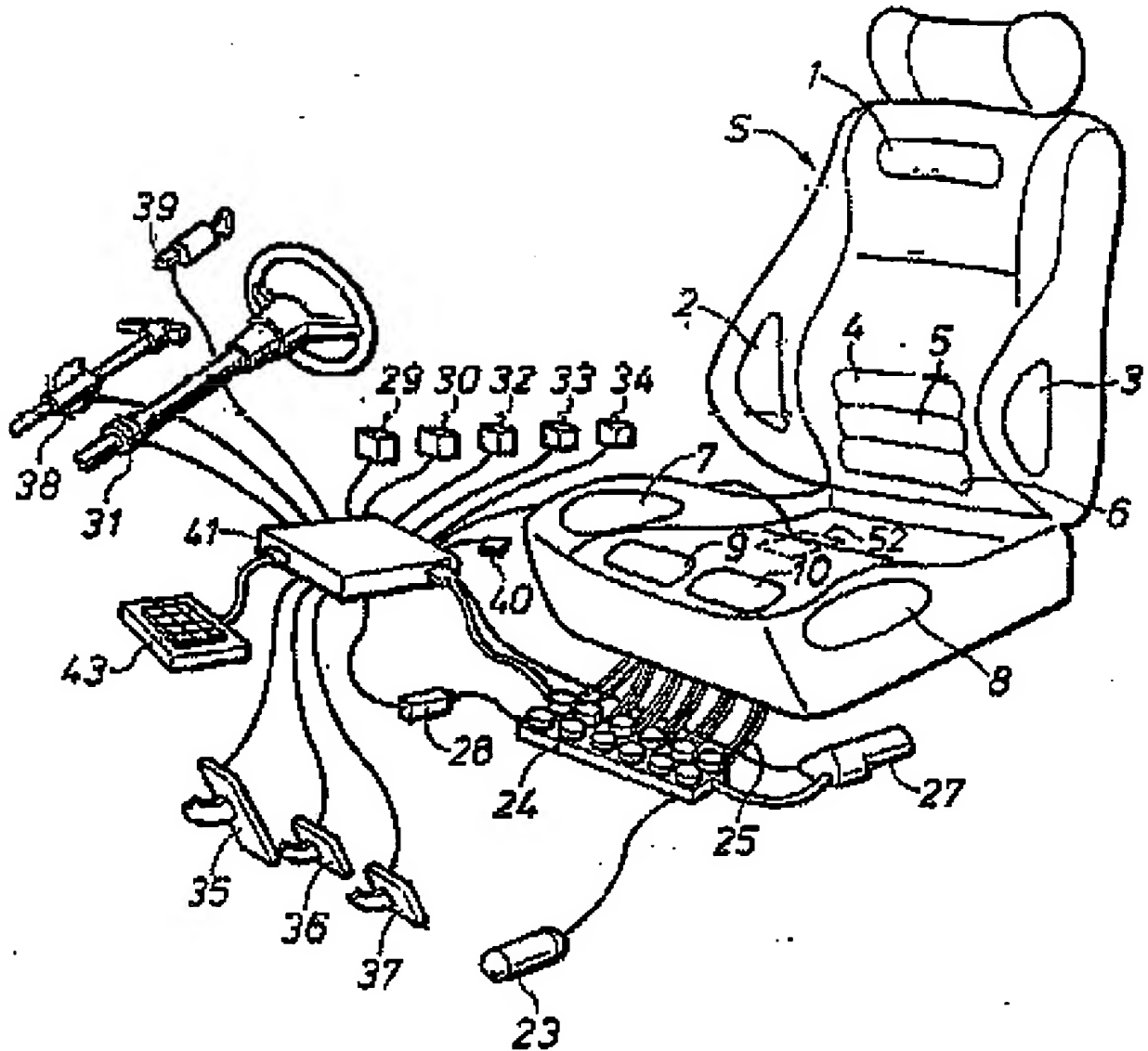
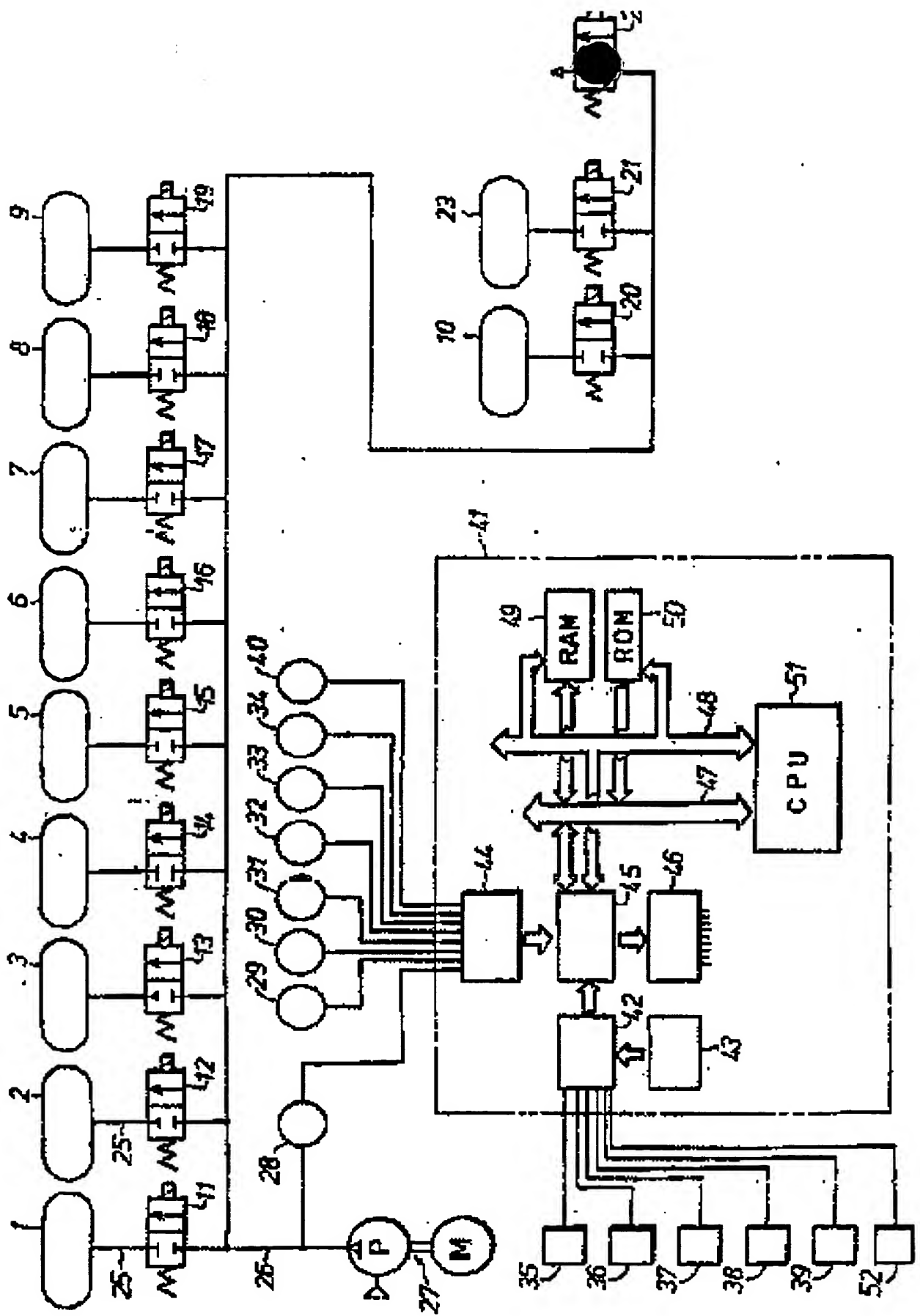
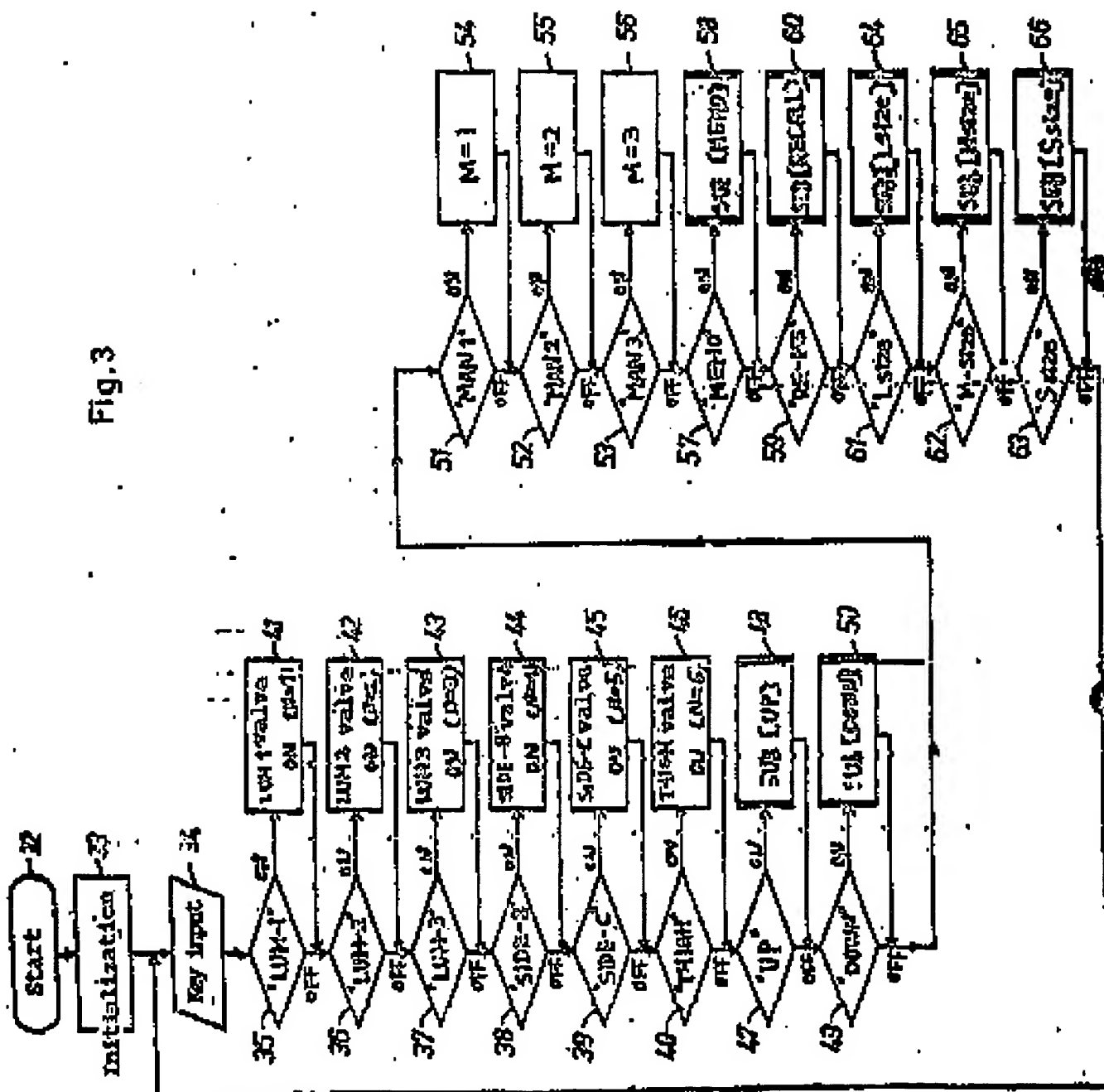


Fig.2



3541537

Fig.3



COPY

BAD ORIGINAL

Fig. 4

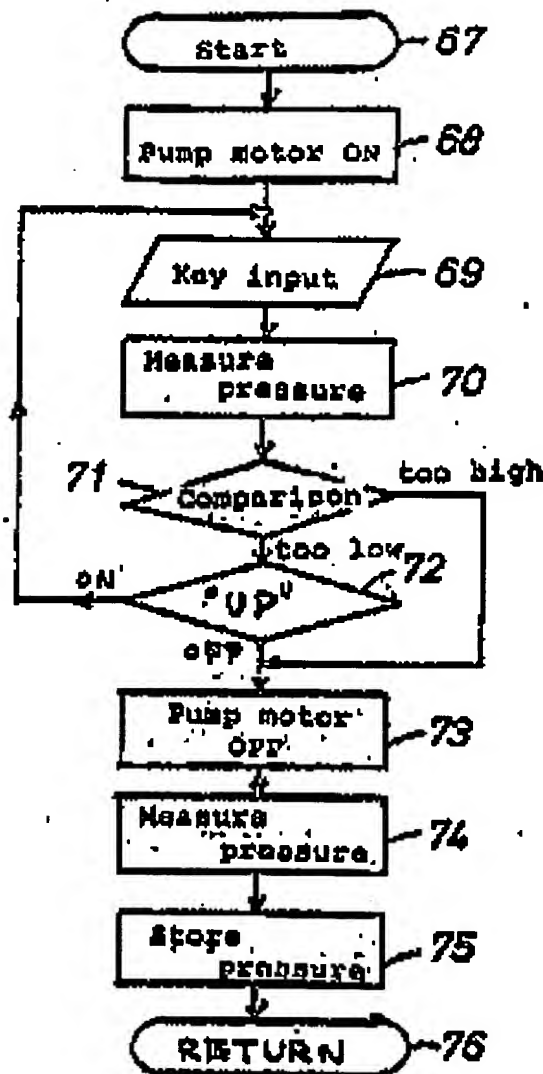
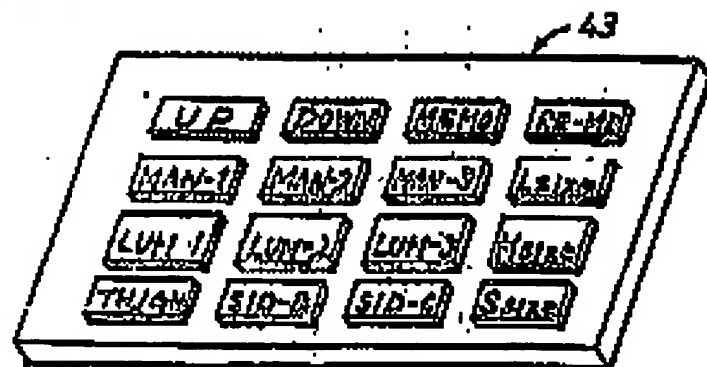


Fig. 9



COPY

Fig. 5

3541537

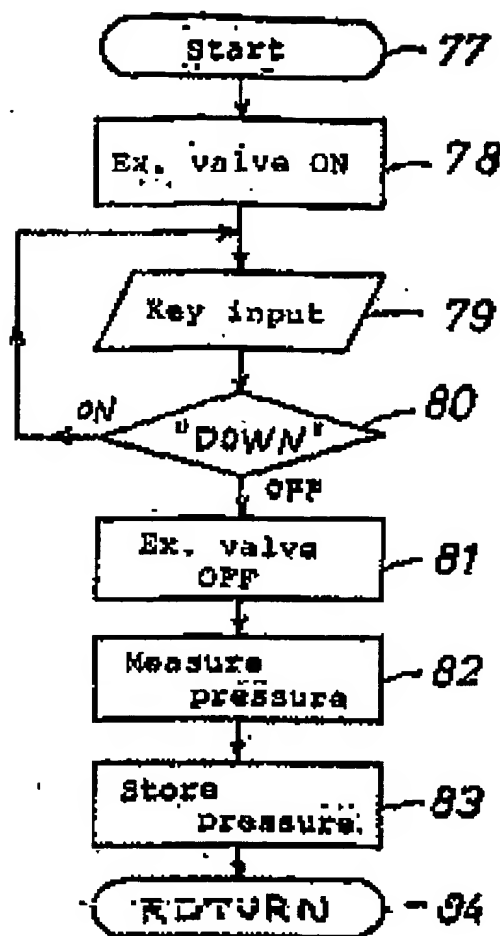
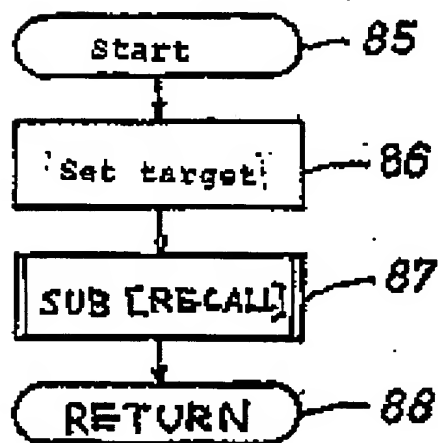


Fig. 6



ORIGINAL INSPECTED

Fig. 7

3541537

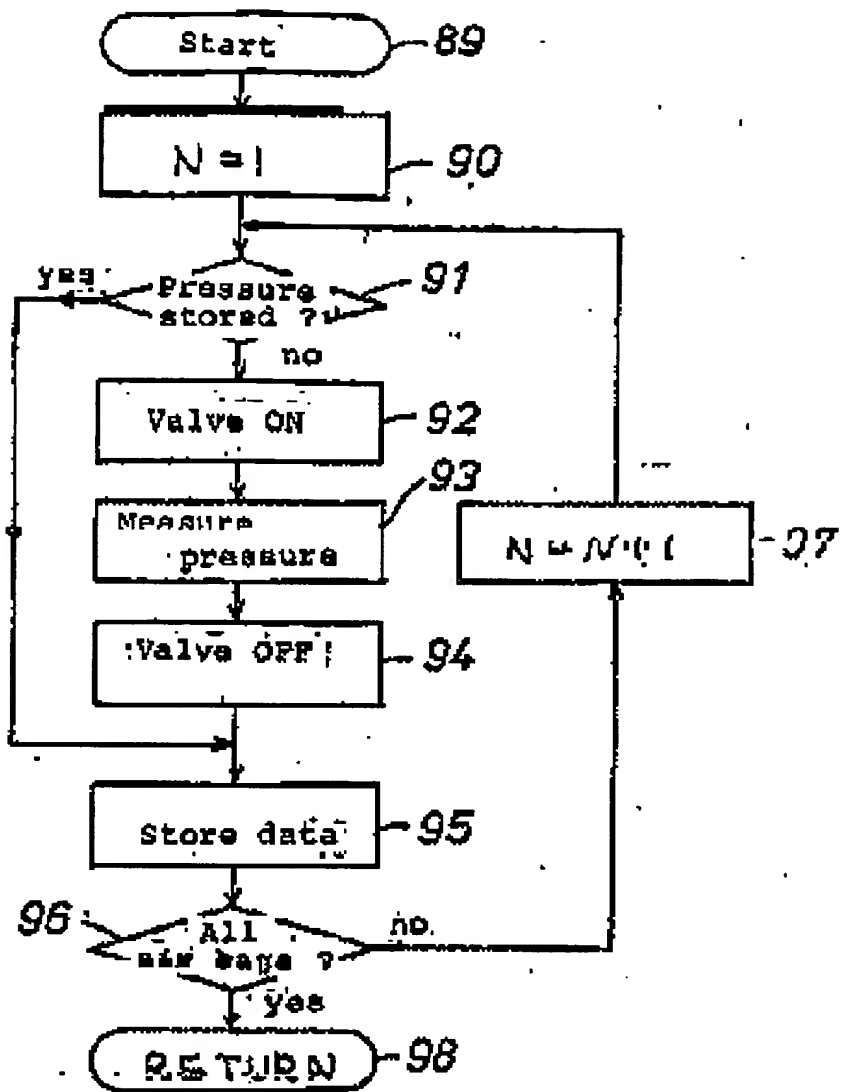
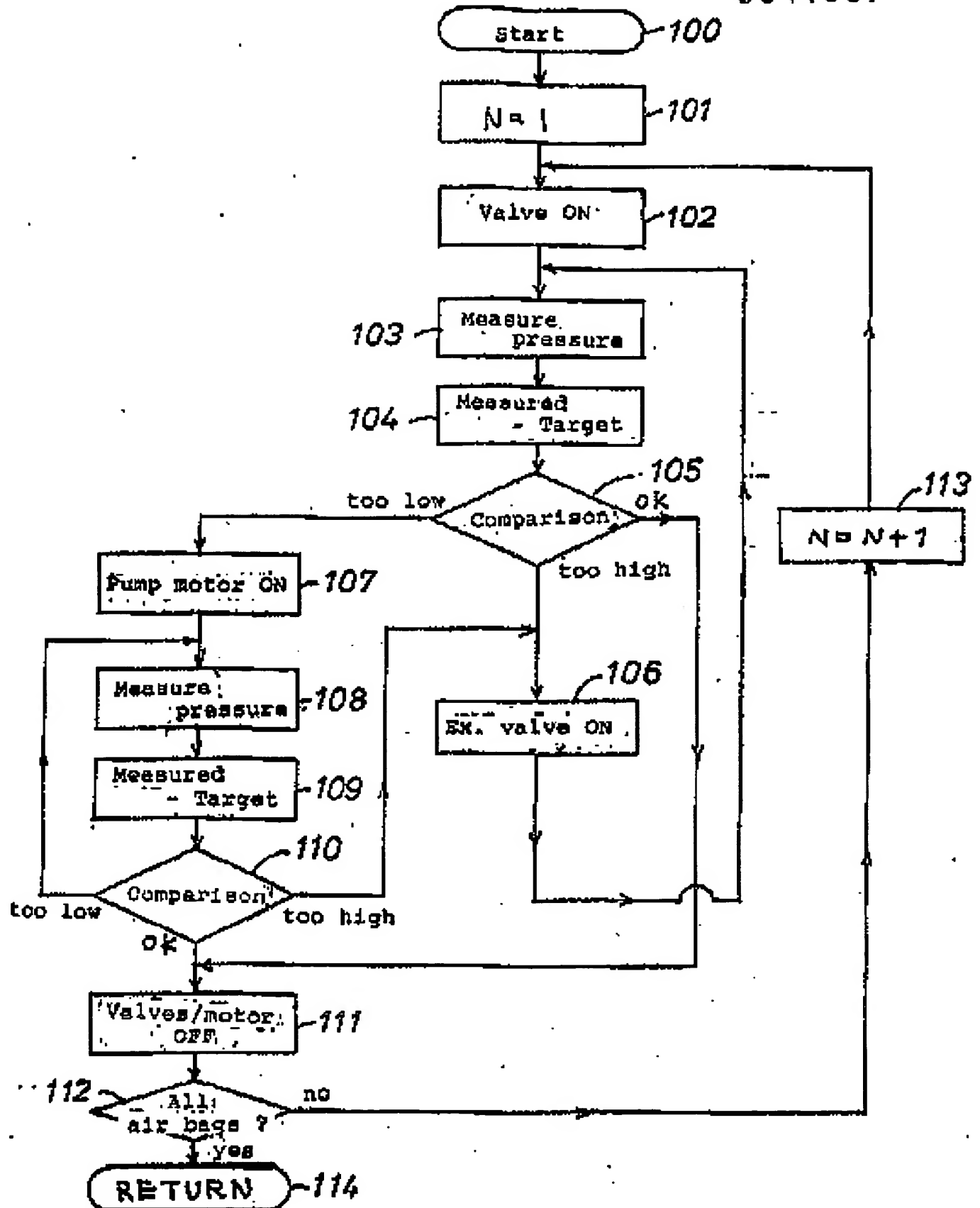


Fig. 8

3541537



ORIGINAL INSPECTED

**This Page Blank (uspto)**